

COLETÂNEA LABGG PARA ESCOLAS E UNIVERSIDADES: NEF.602 - ESTUDO DA GEOMETRIA I – SEUS ELEMENTOS

Eimard Gomes Antunes do Nascimento^a – Jeanne D'arc de Oliveira Passos^b
eimard@gmail.com – jeannepassos@gmail.com

Nicolino Trompieri Filho^c — Dogival Alencar da Silva^d
trompieri@hotmail.com – dogivalalencar@bol.com.br

^{a,c,d}Universidade Federal do Ceará (UFC) – ^bUniversidade Estadual do Ceará – UECE
^{a,b,c,d}Instituto GeoGebra Fortaleza (IGGF) / Brasil

Tema: V.5 - TIC e Matemática.

Modalidade: CB

Nível educativo: Formação e Atualização de Professores.

Palavras chaves: Tecnologias para educação. Informática. Educação Matemática e Tecnológica. GeoGebra e LABGG. Geometria.

Resumo

O uso de computadores nas escolas e universidades tem se mostrado muito importante. Usado como recurso didático, o computador torna-se cada vez mais presente no ensino aprendizagem. Assim, o presente artigo faz parte de uma coletânea de assuntos matemáticos em forma de módulos aplicados no Laboratório GeoGebra (LABGG)¹, segundo Nascimento (2012a, 2012b) é o produto designado pela análise e aplicação do software livre de geometria dinâmica GeoGebra sob uma abordagem construtivista no processo de possibilidades de estudo e aprendizagem da matemática e estatística. Ressalta-se, porém, que o trabalho dinâmico de estudo e pesquisa provoca a manifestação e a participação dos professores e coordenadores, sensibilizando-os para o uso adequado do computador como ferramenta de mediação e de auxílio no processo de ensino e aprendizagem. O estudo do artigo denominado módulo NEF.602 trata-se de uma avaliação de possibilidades de estudo e pesquisas em Geometria I, no tocante as noções iniciais para o entendimento dos conceitos de Geometria (aplicada no sexto ano do ensino fundamental), usando e explorando os recursos do LABGG, sendo por escrita (comandos) ou/e graficamente.

1 Introdução

O uso de recursos tecnológicos digitais ou tecnologias digitais interativas (TDI) no contexto educacional constitui uma linha de trabalho que necessita se fortalecer na medida em que há uma considerável distância entre os avanços tecnológicos na produção de *softwares* educacionais livres ou proprietários e a aceitação, compreensão e utilizações desses recursos nas aulas pelos professores.

¹ Termo criado por Nascimento, Eimard G. A., no artigo: proposta de uma nova aplicação como instrumento psicopedagógica na escola: o LABGG (laboratório geogebra), Conferência Latinoamericana de GeoGebra, Montevideo - Uruguay. Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, 2012. v. Unico. p. 448-455.

Santos (2007) afirma que apesar das tecnologias digitais se mostrarem influenciadoras às mudanças e transformações em âmbito educacional, suas utilizações nas aulas não correspondem ao que se espera. Em face da assertiva, a escola se vê diante da necessidade de redescobrir o seu papel social e pedagógico como unidade significativa no processo de crescimento e desenvolvimento da concepção de competência para a formação dos indivíduos que estão integrados a si. Omitir que o sistema educacional brasileiro se encontra em meio a uma expressiva crise torna-se impossível em face dos indicadores de rendimento escolar expresso pelo MEC/Inep (Brasil, 2010). Convém ressaltar que em meio ao panorama de crise e problemas por que passa o sistema educacional brasileiro existe o avanço das tecnologias da informação. O crescimento das tecnologias educativas se constitui um fato visível.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN para o Ensino Fundamental e Médio expressam a importância dos recursos tecnológicos para a educação com vistas à melhoria da qualidade do ensino aprendizagem. Destacam que a informática na educação “permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e aprender” (Brasil, 1998, p. 147).

De acordo com as Diretrizes Curriculares para o Curso de Matemática,

[...] Desde o início do curso o bacharelado deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para formulação e solução de problemas. [...] Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática [...] (Brasil, 2001, pp.5-6).

O *link* entre a teoria e a prática quando implantado de forma agradável e estimulante causa ao aluno o senso de curiosidade e, por via de consequência, o senso de pesquisa. Segundo Nascimento (2012a), as ideias básicas do pesquisador Dewey (2007) sobre a educação estão centradas no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e espírito crítico do aluno. Dewey defendia a democracia e a liberdade de pensamento como instrumentos para a maturação emocional e intelectual dos alunos. Afirma, outrossim, que o processo educativo consiste na adequação e interação do aluno com o programa

da escola e das disciplinas, pois a concepção das relações entre um e o outro, tende a tornar a aprendizagem fácil, livre e completa.

As ideias de Dewey apregoam o princípio de que os alunos aprendem melhor realizando tarefas práticas associadas aos conteúdos estudados, fato que causa grandes estímulos e maior aprimoramento e memorização em vez de decorá-los. (Nascimento, 2012a, 2012b).

Na matemática, Gravina (1998); Arcavi e Hadas (2000) explicam que a Geometria Dinâmica (GD) evidencia uma nova abordagem ao aprendizado geométrico, onde conjecturas são feitas a partir da experimentação e criação de objetos geométricos. Deste modo, se pode introduzir o conceito matemático dos objetos a partir da resposta gráfica oferecida pelo programa GeoGebra, surgindo daí o processo de questionamento, argumentação e dedução.

Desta forma, surgiu a coletânea LABGG com intuito de criar as possibilidades para o estudo em matemática e estatística e para nortear o professor na aplicação prática dos assuntos abordados. A *interface* da teoria e a prática tende ser de uma forma agradável e estimulante onde causa no aluno o censo de curiosidade e conseqüentemente o censo de pesquisa.

A Coletânea do LABGG funcionará como ferramenta metodológica psicopedagógico juntamente com o *software* GeoGebra, aqui nominada de Geometria Dinâmica e Interativa (GDI), para auxiliar as tecnologias, habitualmente utilizadas (diagrama 1), tais como: quadro de demonstração da matéria e a aula tradicional (livro e caderno). Possibilitará ao docente interagir e ter outra forma de ensino e um ambiente de caráter laboratorial, onde possibilitará a prática pretendida.

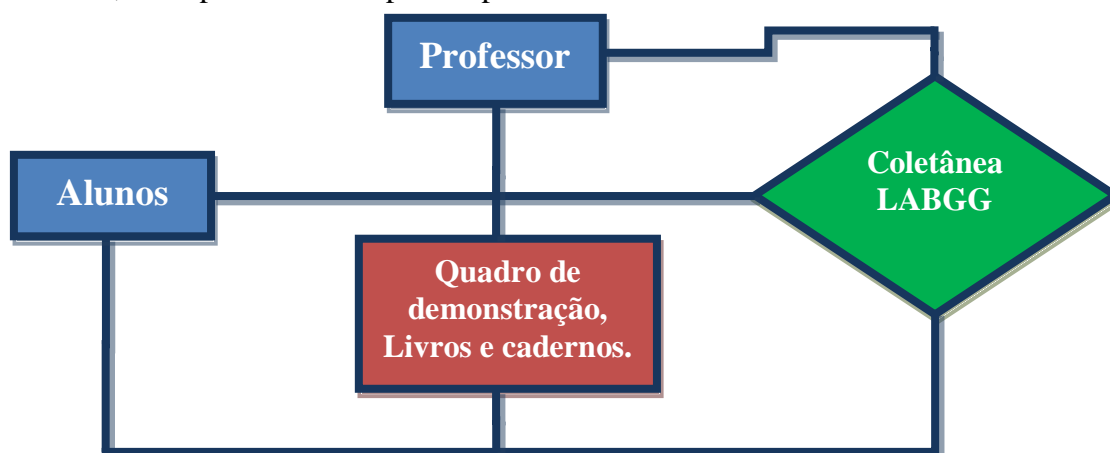


Diagrama 1- Aplicação da Coletânea LABGG na estrutura educacional.

2 Aplicação Laboratorial: NEF.602 - Estudo da Geometria I – Seus Elementos

A proposta deste módulo denominado de NEF.602 (significa o segundo experimento do currículo do Ensino Fundamental) é avaliar as possibilidades de estudo para o conceito intuitivo de geometria e seus elementos.

Segundo Giovanni J. (2009) são conceitos intuitivos da geometria: o ponto, a reta e o plano. Para melhor demonstração, vamos seguir esta ordem para este artigo acompanhando com o LABGG.

Segundo o mesmo autor, em geometria o ponto não tem dimensão e a indicação do ponto é feita, por letra maiúscula do nosso alfabeto, e para representá-la, basta uma marca no papel. No LABGG já está embutida este conceito, vejamos: existe o comando de ponto (figura 1) onde basta escolhê-la e clicar na janela de visualização (figura 1a), onde automaticamente ordena a letra maiúscula do ponto e a cada clique ele vai acrescentando as letras (outra vantagem é que estes pontos ficam registrados na janela de álgebra como coordenadas no plano cartesiano).

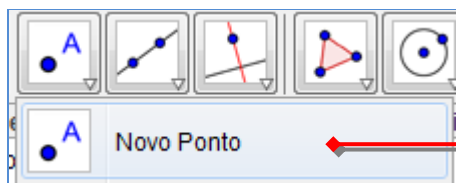


Figura 1- comando de pontos.

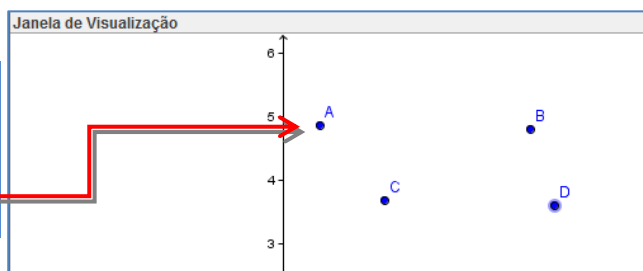


Figura 1a – pontos na janela de visualização.

Em geometria, a reta é imaginada sem espessura, não tem começo e nem fim e é ilimitada nos dois sentidos. É impossível representar no papel ou no quadro de demonstração. Por este motivo, representamos só uma parte dela e indicamos por letra minúscula, e para melhorar o aprendizado, podemos afirmar que para se construir uma reta precisamos só de dois pontos. Vejamos no LABGG:

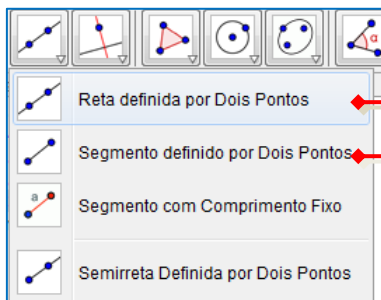


Figura 2- comando de retas.

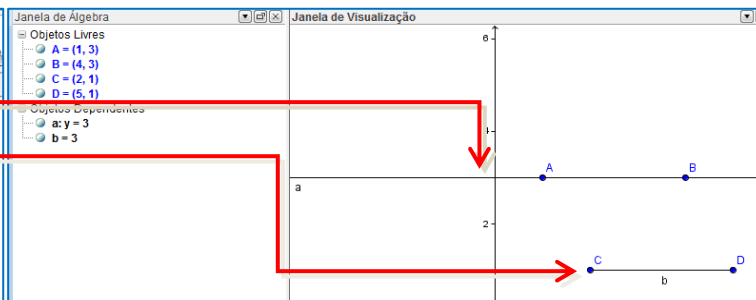


Figura 2a- uso comando de retas na janela de visualização.

Existe o comando de retas (figura 2) onde basta clicar e aparecerá a lista suspensa dos comandos de retas, foi usado os dois primeiros onde são demonstrados na Figura 2a. Para aparecer às letras minúsculas coloca-se o ponteiro do mouse sobre a reta ou segmento construído e clica com o botão direito do mouse, onde surgirá uma lista de opções e assim basta escolher o comando “exibir rótulo” que aparecerá a letra desejada na janela de visualização, conforme a figura 2a.

Em Geometria, o plano é imaginado sem fronteiras e não tem começo e nem fim e é ilimitada em todas as direções. Assim como no caso da reta, seria impossível representar o plano no papel. Por este motivo, representamos uma parte do plano e a indicamos com letras minúsculas do alfabeto grego: α (*alfa*), β (*beta*), γ (*gama*), no LABGG podemos representar da seguinte forma.

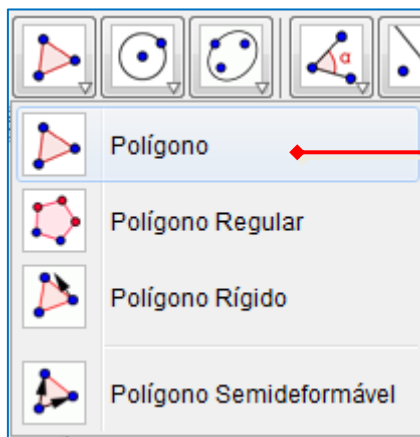


Figura 3- comando polígono.

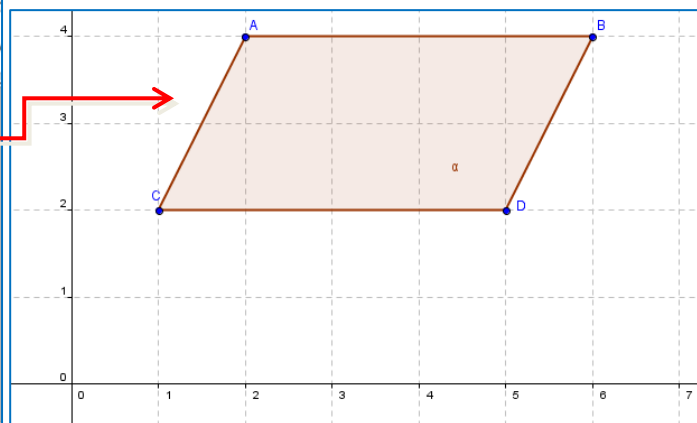


Figura 3a- plano α na janela de visualização.

Outro recurso fascinante é que se pode criar ponto sem precisar usar o mouse, bastando usar o campo de entrada (parte inferior da tela) o valor da coordenada do ponto no plano cartesiano, no exemplo será utilizado para criação dos pontos (sempre teclando <enter> após o ultimo parênteses da coordenada) na seguinte ordem $A=(2,4)$, $B=(6,4)$, $C=(1,2)$ e $D=(5,2)$, assim será criado os pontos na janela de visualização e depois usando o comando polígono, clica-se no ponto A e vai clicando em B,C,D e novamente em A para fechar o plano procurado. (figura 3).

Segundo Giovanni Júnior (2009), o ponto, a reta e o plano são modelos criados por nossa imaginação e usados para compreender melhor certos aspectos do mundo. Devemos lembrar que, em geometria, a reta e o plano são imaginados como um

conjunto infinito de pontos. Veja na figura 4 e 5 como se pode relacionar esses três elementos.

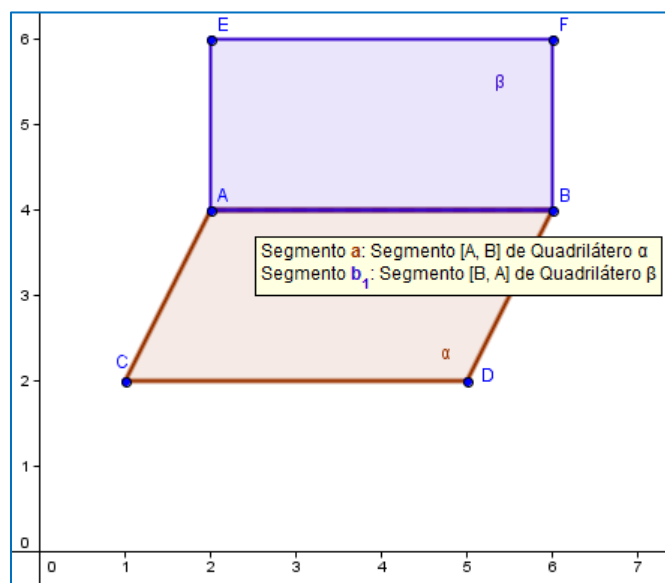


Figura 4 – criação do plano β junto com plano α na janela de visualização.

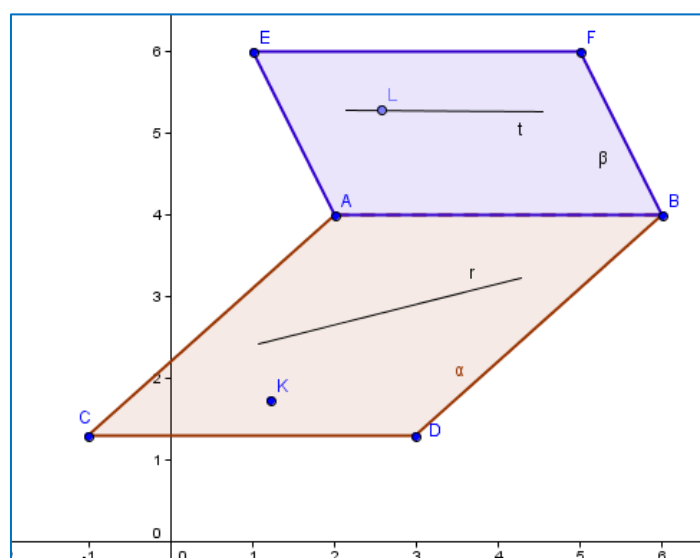


Figura 5 – relação dos planos e seus elementos.

O professor pode analisar de várias formas, onde mostrará com mais visibilidade, flexibilidade e mobilidade no LABGG. Vejamos uma dessas formas (Figura 5):

A é um ponto do plano α .

A não é ponto da reta r .

K não é ponto da reta r mais é ponto do plano α .

L é um ponto da reta t .

A reta t está contida no plano β , então, todo ponto da reta t é um ponto do plano β .

...

Na Figura 4 mostra os dois planos α e β , onde o professor também pode trabalhar com os elementos básicos da geometria, ampliando os conhecimentos e explorando novos olhares. Vejamos como o professor possa explorar:

Para construção do plano α foram utilizados quatro pontos (A,B,C e D).

Para construção do plano β foram utilizados quatro pontos (A,B,E e F).

Veja que os pontos A e B pertencem aos dois planos, logo podemos dizer que os pontos A e B pertencem ao plano α e que os pontos A e B pertencem ao plano β .

O segmento de reta formado pelo A e B, chamado de \overline{AB} , do plano α é tem tamanho igual ao segmento de reta formado pelo ponto B e A, chamado de \overline{BA} .

...

Por fim, o professor encontrará vários objetos (variáveis), novos tipos para demonstrar, criar simulações e manipular o quanto precisar. Assim, poderá aplicar uma nova metodologia para ensinar este conteúdo de uma forma agradável e estimulante.

3 Considerações Finais

Em face do exposto, têm-se a convicção que o LABGG se fundamenta na perspectiva didática proativa e interativa, vivenciada em duas representações diferentes do mesmo objeto que interagem entre si: no caso, a representação geométrica e sua representação algébrica. A utilização do *software* como recurso didático no ensino da Matemática e Estatística se constitui um caminho para o professor vivenciar com os alunos o processo ensino-aprendizagem a satisfação, motivação, competência e habilidade em relação à aprendizagem preconizada pelo Plano de Desenvolvimento da Educação do Brasil, com vistas ao desenvolvimento científico, tecnológico, social e humanístico da Nação e com qualidade.

A aplicação do LABGG no processo de ensino-aprendizagem em Estatística pode contribuir em muitos fatores, especificamente no que tange a manipulação geométrica. A habilidade de manipular pode ser desenvolvida, à medida que se forneça ao aluno

materiais de apoio didático baseados em elementos concretos representativos do objeto geométrico em estudo.

A coletânea tem a vantagem didática de apresentar, ao mesmo tempo, duas representações diferentes de um mesmo objeto que interagem entre si: sua representação geométrica e sua representação algébrica.

Referências bibliográficas

- Arcavi, A. & Hadas, N. (2000). *Computer mediated learning: an example of an approach*. International Journal of Computers of Mathematical Learning 5(1), pp. 25–45.
- Brasil. (1998). Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC.
- Brasil. (2001). Ministério da Educação. *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura*. Parecer CNE/CES 1.302/2001, de 06 de novembro de 2001. Brasília: MEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>
- Dewey, J. (2007). *Democracia e educação: capítulos essenciais*. São Paulo: Ática.
- Gravina, M. A. & Santarosa, L. M. (1998, maio). A Aprendizagem da Matemática em ambientes informatizados. *Informática na Educação: teoria & prática*, 1(2), pp 73-88. Recuperado de <http://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/6275>
- Lason, R. & Edwards, B. H. (2008). *Cálculo com aplicações*. (R. S. de Biasi, trad.). (6a ed.). Rio de Janeiro: LTC.
- Nascimento, E. G. A. do (2012a). *Avaliação do software GeoGebra como instrumento psicopedagógico de ensino em geometria*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.
- Nascimento, E. G. A. do (2012b). *Proposta de uma nova aplicação como instrumento psicopedagógica na escola: o LABGG (Laboratório GeoGebra)*. In Actas de la Conferencia Latinoamericana de GeoGebra, Montevideo, Uruguay.
- Santos, V.P. (2007). *Interdisciplinaridade na sala de aula*. São Paulo: Loyola.
- Stewart, J. (2009). *Cálculo: volume 1*. (A. C. Moretti, A. C. G. Martins, trads. , H. Castro rev. técnica) (6a ed.). São Paulo: Cengage Learning.